공고특허10-0223879

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. CL ⁶ GD2F 1/1343 GD2F 1/136

(45) 공고일자 1999년10월15일 (11) 공고번호 10-0223879 (24) 등록일자 1999년07월12일

(21) 중원번호 (22) 출원일자 10-1996-0056875 1996년11 월23일

(65) 공개번호 (43) 공개입지 **₿1998-0038039** 1998년 08월 05일

(79) 특허권지

(72) 빌명자

역지전자주식회사 구지총 서울특별시 영등포구 여의도등 20번지

김홍규 경기도 인양시 동안구 호계 3동 813 주공이파트 9-107

김용인

(74) 대리인

심사관: **강대**성

(54) 액정표시장치 및 그 제조방법

역중묘시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 병략 때트럭스룹 백막 트랜지스터 영역, 게이트 라인 및 데이타 라인과 회소진극의 양숙과 중첩되도록 일체험으로 형성하고, 병략 때트럭스룹 광용전극으로 사용하여 회소 전국과 병략 때트럭스에 의해 합성되는 커피 시터를 스토리지 커피시터로 이용함으로써, 회소 영역에서 스토리지 커피시터가 치지하는 면적을 끊임 수 있어 고개구함의 역정표시 장치를 제작할 수 있다.

얼네서

도면의 간단한 설명

도1은 임반적인 액정표시장치의 회로도.

도2는 중래 기술에 따른 액정표시장치의 레이아웃도.

도3&내지 3h는 도2의 HI션에 따른 액정표시장치의 제조공정을 보여주는 공정 단면도.

도4는 본 발명의 제 1 실시에에 따른 액정표시장치의 끊이아웃도,

도5a 내지 5g는 도4의 ┡에 선에 따른 액정표시장치의 제조 광정을 보여주는 광정 단면도.

도6은 본 발명의 제 2 설시에에 따른 액정표시장치의 레이이웃도.

도7a 내지 7h는 도6의 (II- II) 선예 따른 액정표시장치의 제조 공쟁을 보여주는 공정 단면도이다.

- 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 . .
- 41, 61 : 투명절연기판 42, 62 : 활성증
- 43, 63 : 게이트 절연막 44, 64 : 게이트 천극
- 45,-65 : 제 1 증간 절면막 46, 66 : 제 1 문택흡
- 47, 67 : 데이타 라인 48, 68: 제 2 중간 점연막
- 49, 71: 제 2 콘택홉 50, 72: 화소전국
- 51, 70 : 정연막 52, 69 : 블랙 때트릭스
- 53. 73 : 보호막

번명의 삼세 한 설명

변명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 중에기술

본 발명은 액쟁표시장치에 관한 것으로서, 특히 개구춤을 형상시키기 위한 액쟁표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

알반적으로 액경표시정치는 백약 트랜지스터(TFT)와 회소 전극이 배열되는 하축 기판과, 색상을 나타내기 위한 립리밀터(Color Filler) 및 공룡전극과 남력때트럭스숲이 형성되는 상축기판과 그리고 위약 두 기판 사이에 채워져 있는 액정으로 구성된다.

이외 같은 역정표시장차의 회토적인 구성을 도1용 참조하면. 입정 간격을 갖고 임방험으로 복수개의 제이트 라인(Gate LineXG/L1, G/L2, G/L3,..., YOI 때점되고, 입정 간격을 갖고 제이트 라인퍼 수작한 방험으로 복수개의 데이터 라인(Data LineXO/L1, G/L2, D/L3,...)이 때점단다. 그리고, 각 제이트 라인퍼 데이터 라인 사이에는 제이트 라인의 산호에 의해 데이터 라인의 신호기 회소전국 때 인기터도록 스위착하는 복수개의 박인 트랜지스터(O

[]. C_{[2}. C₂₁. C₂₂...)가 때트릭스(matrix) 형태로 형성되며 화소진극에는 작용형 저장 커페시터(Cst)와 액정충용 유전체로 하는 액 정 커페시터(C

Lc)가 형성된다.

여기서, 게이트 라인에 신호전입이 인기되면 박막 트랜지스터기 뜬- &(Torr-On)상태기 되고 이 시간동안에 회상에 관한 정보읍 가 진 데이터 전입이 데이터 라인에 인기된다. 그리고 데이터 라인에 인기된 전입은 박막 트랜지스터를 통과하여 액정 커페시터(C

...)급 충전시키면 액정표사장치가 등작하게 된다.

이와 같은 회로적 구성을 갖는 증래 기습에 따른 액정표시장치를 첨부도면을 참조하며 설명하면 다음과 같다.

도2는 중래 기숨에 따른 액쟁표시장치의 레이이웃도이고. 도9a 내지 3h는 도2의 FI선에 따른 액정표시장치의 제조공장을 보여주는 공정 단면도이다.

도3호폐서와 같이 유리니 수정등의 투명 점연 기판(1)상에 다결정 살리콘을 증칙하고 패터닝하여 섬모양의 결성충(2)을 형성한다.

이어, 도95에서와 같이 전면에 강맞이(3)용 중치하고 패터닝한후, 김밀막(3)음 마스크로 참성량(2)상에 병순당(P또는8)음 마은 주입 하여 스로리지 커페시터의 하부 전극영역을 정의한다.

그리고, 도9c에서와 같이 길맞막(9)용 제거하고 휩성용(2)용 포함한 기판(1) 전면에 제이트 점면 대사용 합성하고, 제이트 점면대사) 상에 제이트 전극당필용 중확하고 패터날하여 제이트 전국(5) 및 스토리지 커페시터의 상부전극(5)용 합성한다. 여기서, 제이트 전 국(5)은 제이트 라인으로 사용되고, 스토리지 커페시터의 상부전극(5)은 공용전국 라인으로 사용된다.

이어, 게이트 전국(5)을 마스크로 참성용(2)에 별순량(P또는B)을 이은주입하고 열차리 공장으로 주입되어진 점순당 이온용 참성회 시켜 벡막 트랜지스터의 소오스 영역과 드래민 영역을 항성한다.

그리고, 도34예서와 김이 개이트 전국(5)은 포함한 기관(1) 전면에 제 1 중간 점면막(6)을 중착하고, 제 1 중간 점면막(6) 및 게이트 절면막(4)을 선택적으로 제거하며 검성증(2)의 소오스 영역이 노용되도록 금속 존택품(7)을 형성한다.

이어, 도36에서의 김이 금속 콘택흡(7)읍 통해 활성(화(2)의 소오스 영역에 연결되도록 금속전국(8)읍 형성한다. 이때, 금속전국(8)은 데이타 라인으로 사용된다.

그리고, 금속전국(8)을 포함한 기판(1) 전면에 제 2 중간 접연막(9)을 중착한다.

이어, 도와에서와 같이 게이트 절면막(4) 및 제 1, 제 2 중간 절면막(6X9)용 선택적으로 제거하여 참성증(2)의 드레인 영역이 노줌되도록 회소전국 콘택칭(10)을 항성한다.

그리고, 도3cm 서와 같이 제 2 승긴 점면만(9)성에 투명한 전도성 담질용 중착하고 패터닝 하여 회소진극 콘택홉(10)용 용해 참성용 (2)과 연결되도록 회소진극(11)용 형성한다.

이어, 도화에서와 김이 회소진극(11)용 모험한 기판(1) 전면에 삼리온 니이트 라이드(Silcon Mitride)와 같은 점연막(12)용 중취하 고, 박막 트랜지스터와 회소진극간의 경제부분에서 빚이 새는 것을 치단하기 위하여 번째 때트릭스(19)읍 중취하고 패터남한다. 그 리고. 널랙 때트럭스(13)를 포함한 기판(1) 전면에 보호막(14)을 중착한후 패드를 오픈힘으로워 액정표시장치의 하판 제작음 완료한 다.

반명이 아무고지하는 기술적 꾀제

증础 기술에 따른 액쟁되시장치는 스로리지 커피시터가 참성을 제미로 참연막-제미로 전국으로 구성되므로 스로리지 커피시터가 치지하는 면적이 크고 탐무명하므로 개구층이 떨어지는 문제점이 있다. 또한, 스로리지 커피시터의 하부전국을 합성하기 위해 참성 중상에 김광막을 패터님하여 별순명을 이온주일하는 공정에서 참성증의 모열이 발생하는 문제점도 있다. 또한, 김광막의 제거시 참 성증의 표면이 순성되어 제작된 디테이스의 성용에 저히되는 문제점도 있다.

따라서, 본 법명은 이외 같은 증础 기술의 재반 문제점을 해결하기 위하여 인축한 것으로서, 회소명역 내무에 차지하는 스토리자 커 패시터의 면직읍 점여 개구환읍 험상시키기 위한 액장표시장치 및 그 재조방법을 재광혈에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

는 방명에 따른 약공묘시장치 및 그 제조방법은 본력 때트럭스를 박막 트랜지스터 영역, 게이트 라인 및 데이타 라인과 회소전국의 음식과 충첩되도록 임체험으로 형성하고, 법력 때트럭스를 공용전국으로 사용하여 회소 전국과 본력 때트럭스때 의해 험성되는 커때 서터를 스토리지 커페시터로 이용힘으로써, 회소 영역에서 스토리지 커페시터가 차지하는 면적을 중여 고개구출의 액정표시장치를 제작할 수 있는 목장이 있다.

이하. 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법을 청부도면을 참조하며 상세히 설명하면 다음과 같다.

도4는 본 발명의 제 1 실시에에 따른 액정표시장치의 집이아웃도이고, 도5eLIN 5c는 도4의 IFIN 선에 따른 액정표시장치의 제조 광 정용 보여주는 공정단면도이다. 그리고, 도6은 본 발명의 제 2 일시에에 따른 액정표시장치의 레이아웃도이고, 도7a LIN 7c는 도6 의 IFFIN 선에 따른 액정표시장치의 제조 광정을 보여주는 광정 단면도이다.

도4에서와 같이 본 발명에 따른 약정표시장치의 구조는 임정한 간격으로 적수개의 제이트 라인(44)이 형성되고, 제이트 라인(44)과 수작한 방험으로 임정한 간격용 갖는 복수개의 데이터 라인(47)이 형성된다. 그리고, 제이트 라인(44)과 데이터 라인(47)이 형성된 기판상의 화소 영역에 소오스 영역과 드레인 영역용 갖는 활성용(42)이 설모임으로 형성된다. 이때, 참성용(42)음 참성영역으로 하 고 제이트 라인(44)음 제이트 전극으로하며 데이타 라인(47)음 소오스 전극으로 하여 박막 트랜지스터가 형성된다.

그리고, 활성충(42)의 드레인 영역에 연결되어 화소 영역에 화소전극(50)이 형성된다. 그리고, 화소전극(50) 상육에 형성되고 개이트 라인(47)및 박익 트랜지스터 영역과 화소전극(50)의 합역에 충청되어 함께형으로 본택 때트릭스(52)가 형성된다. 또한, 본핵 때트릭스(52)는 공룡전극으로 사용한다. 여기서, 회소전극(50) - 접면익(도시되지 않음) - 본택 때트릭스(52)로 형성되는 커피시터를 스로리자 커패시터로 사용한다.

이와 같은 구조를 갖는 본 발명의 제 1 실시에에 따른 액정표시장치의 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도5a예서의 같이 유리나 수정(Quartz)같은 투명 절면기판(41)상의 박막 트랜지스터 영역에 다짐정 살리콘을 중착하고 꽤터날 하다 설(tsand)모양의 결성(중(42)을 형성한다.

그리고, 도55에서와 같이 참성송(42)상의 전면에 게이트 접면((43)을 청성하고, 게이트 절면()(43)을 포함한 기판(41) 전면에 게이트 전국(급합을 충착하고 패터날하여 게이트 전국(44)을 합성한다. 이어, 게이트 전국(44)을 마스크로 참성송(42)에 접순당(P또는B) 을 이온주암하고 열차리 공정으로 주입되어진 병순당 이온을 참성화시켜 백막 트랜지스터의 소오스 영역과 드레인 영역을 행성한다.

그리고, 도5c에서의 같이 게이트 전국(44)을 포함한 기판(41) 전면에 제 1 승간 절면막(45)을 중착하고, 철성양(42)의 소오스 영역 상부의 게이트 절연막(43) 및 제 1 승간 절연막(45)의 임부분은 제거하여 제 1 콘택참(46)을 형성한다.

이어, 도5d에서와 같이 제 1 중간 참연막(45)용 포함한 기판(41) 전면에 급속을 중착하고 패터닝하여 제 1 잔뜩꼽(46)용 용해 참성 중(42)과 연결되도록 데이터 리만(47)용 형성한다.

그리고, 도5e때서와 같이 데이티 라안(47)을 포함한 기판(41) 전면에 제 2 중간 접면막(48)을 중착하고, 게이트 접면막(43) 및 제 1. 제 2 중간 젊연만(45X48)을 선택적으로 제거하며 참성중(42)의 드레인 영역이 노출되도록 제 2 은택종(49)을 형성한다. 이어, 도5(메서와 같이 제 2 육긴 점연막(46) 상에 (TCKIndium Tin Oxide)와 같은 무명한 진도성 급립용 중착히고 팬터날하여 제 2 콘택종(49)을 용해 검성읍(42)과 연결되도록 회소진극(50)을 형성한다.

그리고, 도5a에서의 같이 회소전극(50)용 포함한 기판(41) 전면에 실리콘 LI이트 리미드(Siscon Nitride)와 같은 절연막(51)용 중착 한후, 범택 매트럭스(52)을 출착하고 패터날하여 박막 트랜지스터 영맥, 케이트 리인(44), 데이터 리인(47) 및 회소전국(50)의 함축 과 중첩되도록 일제형으로 항성한후 공통전극으로 연결한다. 여기서, 화소 전국(50) - 점면막(51) - 남택 매트럭스(52)가 적용되어 스로리자 커팹시터가 항상된다. 또한, 남택 매트럭스(52)는 스로리자 커팹시터의 상부전국으로 사용된다.

이어. 늼텍 매트릭스(52)등 포함한 기판(41) 전면에 보호막(53)을 중취하고 패드(PAD)를 오픈함으로써 액정표시장치의 하판 제작을 완료하다

미와 같은 액정표시장치의 다른 설시예로서 본 발명의 제 2 설시예에 따른 액정표시장치를 설명하면 다음과 같다.

도6에서와 같이 본 발명에 따른 역장표시장치의 구조는 일정한 간격으로 복수개의 개이트 라인(64)이 항성되고, 개이트 라인(64)과 수직한 방험으로 엄정한 간격을 갖는 복수개의 대이터 라인(67)이 항성된다. 그리고, 개이트 라인(64)과 대이터 라인(67)이 항성된 기판상의 박익 트랜지스터 영역에 소오스 영역과 드레인 영역을 갖는 참성당(62)이 성모임으로 형성된다. 이때, 참성술(62)을 참성 영역으로 하고 개이트 라인(64)을 개이트 전국으로하며 때이터 라인(67)을 소오스 전국으로 하며 박익 트랜지스터가 항성된다.

그리고, 참성용(62)의 드레인 영역과 연결되도록 화소 전국(72)이 항성된다. 그리고, 드레인 영역용 제외한 빈막 트랜지스터 영역, 게이트 라인(64) 및 데이터 라인(67)과 화소전국(72)의 함축에 중합되도록 말체험으로 본택 때트릭스(69)기 항성된다. 이때, 본택 때 트릭스(69)는 광평 전국으로 사용한다. 또한, 본택 때트릭스(69)는 회소 전국(72)하부에 항성된다. 여기서, 본택 때트릭스(69) - 결 연પ(도시되지 않음) - 화소전국(72)으로 항성되는 커페시터용 스토리지 커피시터로 사용한다.

이와 같은 구성을 갖는 본 법명의 제 2 실시예때 따른 액정표시장치의 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도7a 내지 7d의 공정은 본 발명때 따른 제 1 실시예와 동입하므로 설명을 생략하기로 하고, 그 이후의 공정은 다음과 같다.

도 7e에서의 김이, 제 2 중긴 점연막(68)을 포함한 기판(61) 전면에 넘릭 때르던스(69)을 중착하여 패터남한 후 공용전국으로 연결한 다. 이때 넘릭 때르락스(69)는 활성훈(62)의 드레인 영역상부에는 남지 않도록 패터남한다.

그리고, 도7(떼서의 권이 붐텍 때트락스(69)읍 포함한 기판(61) 전면에 줘연막(70)읍 출착하고. 게이트 졈연막(63) 및 제 1, 제 2 출 긴 졀연막(65X69) 그리고 졈연막(70)의 일부분읍 제거하여 참성송(62)의 드레인 영역이 노읍되도록 제 2 콘택돔(71)읍 험성한다.

이어, 도7a에서의 같이 점연막(70)을 포함한 기판(61) 진면에 ITO(Indium Tin Oxide)의 같은 투명한 전도성 물집용 증착하고 패터낭 하여 제 2 콘택칭(71)을 통해 결성량(62)과 연결되도록 회소전곡(72)을 형성한다. 여기서, 남력 때트럭스(69) - 점연막 - 회소전곡 (72)이 작용되어 스토리지 커페시터가 형성탄다. 또한, 남력 때트럭스(69)는 스토리지 커페시터의 공용전곡으로 시용된다.

그리고, 도가에서와 같이 회소전극(72)을 포함한 기판(61) 전면때 보호막(73)음 중착하고 패드(PAD)를 오픈힘으로써 액정표시장치 의 하판 제작을 완료합니

발명의 효과

는 법명에 따른 액정표시장치 및 그 재조방법은 스토리지 커패시터가 회소전극과 병력 때르텍스가 서로 검처지는 부분에 합성되므로 화소 영역에서 스토리지 커페시터가 치지하는 면적이 크게 끊어 고개구읍을 갖는 액정표시장치의 제작이 가능하다. 또한, 중래 기술 에서는 스토리지 커페시터의 하부 전국을 정의하기 위한 감밀막 패턴 합성 및 협습을 주입공정으로 인해 합성증이 오업되거나 순상 되었으나 본 합경은 회소 전극과 병택 때트럭스에 의해 스토리지 커패시터를 협성할으로써 특성이 우수한 액정표시장치의 제작이 가능하다.

(57)청구의 법위

철구함1

요. 8년 때트릭스 형태의 회소영역과 상기 회소영역 사이에 수적한 방향으로 형성되는 복수개의 게이트 라인과 데이터 라인을 갖는 액정효사 장치면 있어서, 각각 회소 영역의 기관성에 소오스 영역과 드레인 영역을 갖고 형성되는 환성증; 상기 참성증을 참성영역으로 하고 상기 게이트 라인을 게이트 전국으로 하며 상기 데이터 라인을 소오스 전국으로 하여 형성되는 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스 터의 법순용 영역에 연결되어 상기 회소 영역에 협성되는 회소 전국: 상기 회소 전국 상략에 협성되고 상기 박막 트랜지스터 영역, 계 이트 라인, 데이터 라인, 회소전국의 얼룩과 충첩되어 업체형으로 협성되는 스토리지 커피시터용 병택 때트락스를 포함하여 구성답 을 욕장으로 하는 액정표시장치

제1형에 있어서, 심기 스토리지 커피시터용 블랙 때트럭스는 공통진국으로 사용닭을 특징으로 하는 액정표시장치.

제1형에 있어서, 싱기 스로리지 커피시터용 병택 때트럭스는 회소전국의 허부에도 위치할 수 있음을 특징으로 하는 액정표시장치,

경구함
때로텍스 형태의 회소 영역과 상기 회소 영역사이에 서로 수직한 방향으로 형성되는 복수계의 게이트 라인과 데이터 라인용 갖는 액 쟁묘시중점의 제조방법에 있어서, 가판상의 항공영역에 활성용을 합성되고 상기 점성용상에 게이트 점인과 데이터 라인용 갖는 약 점요시중점의 제조방법에 있어서, 가판상의 항공영역에 활성용을 합성하고 상기 점성용상에 게이트 절연막용 합성하는 단계: 상기 점성용 상부의 왕정영역에 게이로 전극을 참성하고 상기 게이트 전극용 미스크로 참순함 마운용 주민하며 소오스 영역과 드레인 영 역을 합성하는 단계: 상기 참성용을 포함한 기판 전면에 재 1 중간 절연막용 합성한 후 소오스 영역의 노운되도록 제 1 문맥중을 함 성하는 단계: 상기 채 1 본맥중을 통해 소오스영역과 만경되도록 데이터 라인을 합성하고 기판 전면에 제 2 중간 결연약을 합성하는 단계: 상기 청성용의 드레인 영역의 노용되도록 제 2 문맥중을 하는 그래인 영역과 연결되도록 화소전극을 합성하는 단계: 상기 화소전극을 포함한 기판 전면에 절연약용 합성하고 상기 절면막 상에 남력 때로텍스를 중착하고 패터난하여 박 막 트랜지스터, 게이트 라인 및, 데이터 라인과, 화소 전극의 압숙용 커버하도록 합성하여 공용전국으로 연결하는 단계를 포함하여 이루어짐을 통장으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

제4형에 있어서, 싱기 분택 때트럭스는 스토리지 커피시터의 상부 전국으로 사용됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조빙법.

최구함6

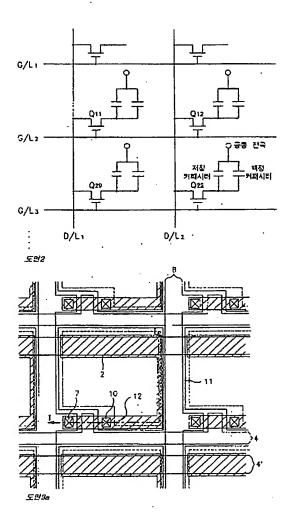
청구함6
때문학스 현대의 화소 영역과 상기 화소 영역시미에 서로 수작한 방향으로 형성되는 복수개의 제이트 라인과 데이타 라인용 갖는 액 정표시장치의 제조방법에 있어서, 기판상의 엄정당역에 참성용을 형성하고 상기 참성용상에 제이트 참연박용 형성하는 단계 상기 참성용 상부의 암장영역에 게이트 전국용 형성하고 상기 제이트 전국은 마스크로 핵순을 이용을 주입하여 소오스 영역과 드레인 영 역용 형성하는 단계: 상기 결성응용 포함한 기판 전면에 제 1 중간 점면막용 형성한 후 소오스 영역이 노론되도록 제 1 콘텐츠용 형 성하는 단계 상기 제 1 콘텐츠용 통해 소오스명역과 면접되도록 데이터 라인을 형성하고 기판 전면에 제 2 중간 점면막음 형성하는 단계 상기 제 2 중간 점면막 상에 불핵 때트럭스를 충착하고 패터날하여 드레인 영역 상부를 제외한 박단 트랜지스 단, 제이트 라인 및 (집이터 라인과, 화소영역의 활약을 커버하도록 항성하고 판중관국으로 연결하는 단계: 성기 범택 때트럭스를 포함한 기판 전면에 캠면막용 형성하고 드레인 영역이 노줌되도록 제 2 콘텐츠용 형성하는 단계: 성기 제 2 콘텐츠용 통해 드레인 영역과 연결되도록 화 소 영역에 화소전국을 형성하는 단계를 포함하여 이루어점을 특징으로 하는 액종표시장치의 제조방법.

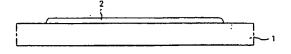
청구한7

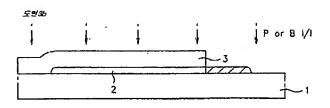
제6형에 있어서, 상기 본택 때트럭스는 스토리지 커피시터의 하부 전국으로 사용됨을 특징으로 하는 액쟁표시장치의 제조방법.

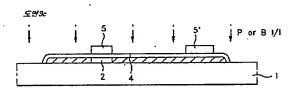
도명

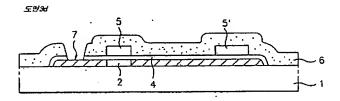
• 도명1



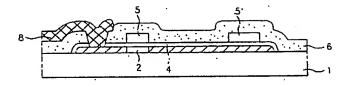


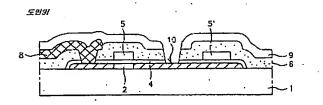


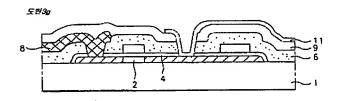




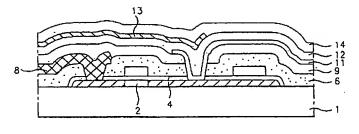
⊊‼3e

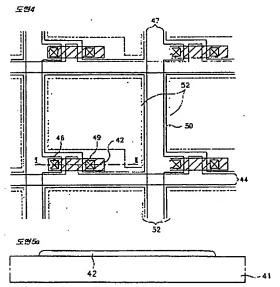




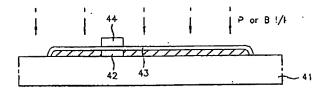


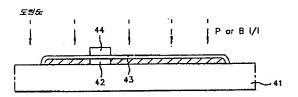
도閏3h

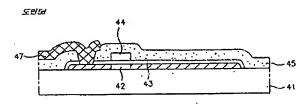




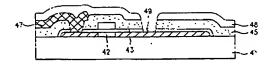
5

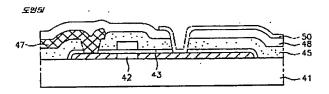


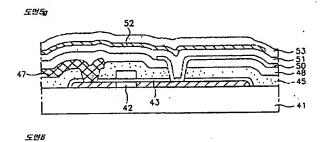


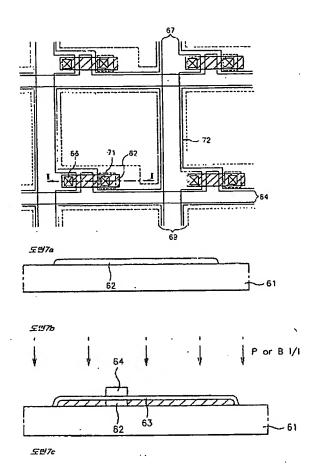


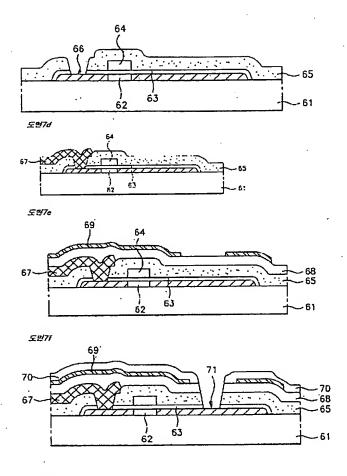
£85e



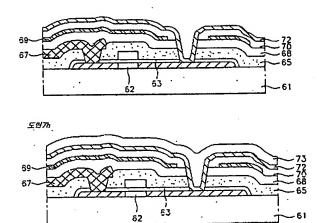








5.217g



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

□ BLACK BORDERS
□ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
□ FABED TEXT OR DRAWING
□ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
□ SKEWED/SLANTED IMAGES
□ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
□ GRAY SCALE DOCUMENTS
□ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
□ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

☐ OTHER:

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.